

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-088640

(43)Date of publication of application : 31.03.1997

(51)Int.Cl.

F02D 9/10

F02D 41/14

F16K 1/22

(21)Application number : 07-241376

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI CAR ENG CO LTD

(22)Date of filing : 20.09.1995

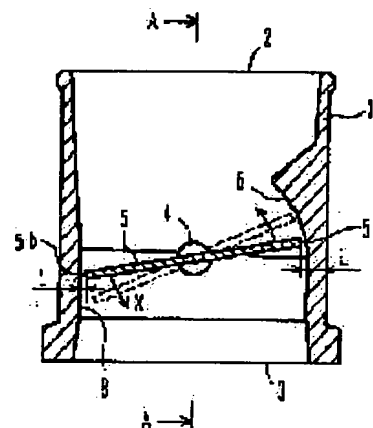
(72)Inventor : TAMAKI SHIGEO
TOKUMOTO SHIGERU

(54) INTAKE CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain the smooth action of a throttle valve by eliminating the influence of sticking material even in the case of some material sticking to the lower reaches side of a throttle valve.

SOLUTION: A throttle valve 5 is rotatably fitted to a body 1 forming an intake passage. The throttle valve 5 has a first outer peripheral edge 5a on the side of being rotated onto the upper reaches side of a throttle body, and a second outer peripheral edge 5b on the side of being rotated onto the lower reaches side of the throttle body. In this case, the internal wall 6 of the body 1 opposed to the first outer peripheral edge 5a of the throttle valve 5 is formed into spherical shape, and the internal wall 8 of the body 1 opposed to the second outer peripheral edge 5b of the throttle valve 5 is formed into cylindrical shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3192355

[Date of registration] 25.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-88640

(43)公開日 平成9年(1997)3月31日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 9/10			F 0 2 D 9/10	H
41/14	3 2 0		41/14	3 2 0 C
F 1 6 K 1/22			F 1 6 K 1/22	B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

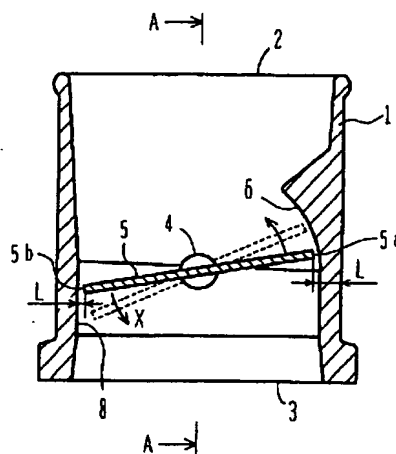
(21)出願番号	特願平7-241376	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成7年(1995)9月20日	(71)出願人	000232999 株式会社日立カーエンジニアリング 312 茨城県ひたちなか市高場2477番地
		(72)発明者	玉木 繁夫 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会 社日立カーエンジニアリング内
		(72)発明者	徳元 茂 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株 式会社日立製作所自動車機器事業部内
		(74)代理人	弁理士 春日 譲

(54)【発明の名称】 内燃機関用吸気制御装置

(57)【要約】

【目的】本発明の目的は、スロットルバルブ下流側への付着物質があっても、その影響を除去して、スロットルバルブの円滑な動作の可能な内燃機関用吸気制御装置を提供するにある。

【構成】吸気通路を形成するボディ本体1に、スロットルバルブ5が回転可能に取り付けられている。スロットルバルブ5は、スロットルボディ5の上流側に回転する側の第1の外側周縁5aとスロットルボディ5の下流側に回転する側の第2の外側周縁5bとを有している。ここで、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aに対向するボディ本体1の内壁面6を球状とし、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bに対向するボディ本体1の内壁面8を円筒形状としてある。



- 1: ボディ本体
- 5: スロットルバルブ
- 5a: 第1の外側周縁
- 5b: 第2の外側周縁
- 6: 第1の壁面
- 8: 第2の壁面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気通路を形成するボディ本体と、このボディ本体に回転可能に取り付けられ、上記スロットルボディの上流側に回転する側の第1の外側周縁と上記スロットルボディの下流側に回転する側の第2の外側周縁を有するスロットルバルブとを有する内燃機関用吸気制御装置において、上記スロットルバルブの上記第1の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面を球状とし、上記スロットルバルブの上記第2の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面を円筒形状としたことを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記スロットルバルブがアイドル位置状態において、上記スロットルバルブの上記第1の外側周縁とこの第1の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離 L と、上記スロットルバルブの上記第2の外側周縁とこの第2の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離 L とを等しくしたことを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項3】 請求項3記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記距離 L を $5\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ としたことを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項4】 請求項1記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記スロットルバルブがアイドル位置状態において、上記スロットルバルブの上記第1の外側周縁とこの第1の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離 L_1 と、上記スロットルバルブの上記第2の外側周縁とこの第2の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離 L_2 とし、距離 L_1 を距離 L_2 よりも大きくしたことを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項5】 請求項4記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記距離 L_1 を 50μ 乃至 $100\mu\text{m}$ とし、上記距離 L_2 を $5\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ としたことを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項6】 請求項1記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記スロットルバルブの下流側に潤滑性のある低摩擦係数の物質からなる塗布層を形成したことを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項7】 請求項6記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記塗布層は、上記スロットルバルブを保持し上記ボディ本体に回転可能に支持されたスロットルシャフトの軸穴内部領域及び上記スロットルバルブの下流側で上記スロットルバルブの外側周縁領域及び上記スロットルバル

ブの下流側でスロットルバルブの外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面の領域に形成されていることを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項8】 請求項7記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記塗布層の厚さは、上記スロットルバルブの外側周縁と上記ボディ本体の間隙を埋める厚さ以上あることを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項9】 請求項1記載の内燃機関用吸気制御装置において、さらに、上記スロットルバルブを回転するモーターと、上記スロットルバルブの回転角度を検出するセンサと、アクセルペダルの踏み込み量に応じて、上記モーターに制御指令を出力すると同時に、上記センサからの出力信号に基づいて、上記モーターの回転を制御する制御手段を備えたことを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【請求項10】 請求項1記載の内燃機関用吸気制御装置において、上記スロットルバルブの下流には、マルチポイントタイプの燃料噴射システムが接続されることを特徴とする内燃機関用吸気制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関用吸気制御装置に係り、特に、マルチポイント燃料噴射システムに使用するに好適な内燃機関用吸気制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の内燃機関用吸気制御装置としては、例えば、特開平5-296067号公報に記載のものが知られており、この装置においては、中空のボディ本体は、吸気導管に接続される上流側入口と、吸気マニホールドに接続される下流側出口を備えている。この中空のボディ本体に、軸受により支持されたスロットルシャフトが貫通して取り付けられており、このスロットルシャフトには、スロットルバルブが取り付けられている。

【0003】スロットルバルブは、スロットルシャフトを回転中心として回転可能であり、上流側に向かって回転する側の第1の外側周縁と、下流側に向かって回転する側の第1の外側周縁とを備えている。一方、このスロットルバルブに対向するボディ本体の内側の吸気通路壁には、スロットルバルブの第1の外側周縁に対向する第1の壁面と、スロットルバルブの第2の外側周縁に対向する第2の壁面が形成されている。ここで、この壁面形状は、特開平5-296067号公報に記載のように、第1及び第2の壁面を球状壁面に形成することが知られている。

【0004】従って、スロットルバルブが、全開の位置（アイドル位置）にある時は、スロットルバルブの第1の外側周縁とこの周縁に対向する第1の壁面、及びスロ

ットルバルブの第2の外側周縁とこの周縁に対向する第2の壁面は、ほぼ接する状態にあり、僅かな間隙が形成されている。また、スロットルバルブが、全閉の位置から所定角度回転する間も、この外側周縁と壁面の距離は一定である。

【0005】スロットルバルブが回転すると、その回転の変位分に応じた周囲面積増加分だけ、吸気通路の開口面積が増加することになり、スロットルボディを通過する吸気量が僅かに増加することになる。スロットルバルブの回転角度が所定角度を越えると、外側周縁と対向する吸気通路の壁面が球状壁面から外れるので、スロットルバルブの回転に対して吸気通路の開口面積が急激に増加し、吸気量が急激に増加するスロットル開度に対する吸気流量の特性となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したような内燃機関用吸気制御装置をマルチポイントタイプの燃料噴射システムに採用すると、エンジンの吹き返しやEGRガスやPCVガス等の影響により、スロットルバルブの下流側に付着物質が付着し、スロットルバルブとボディ本体の球状壁面を塞ぐという現象が発生する。気化器やシングルポイントタイプの燃料噴射システムにおいても同様に付着物質が付着することになるが、これらにおいては、スロットルバルブの上流側から燃料であるガソリンが流入してくるため、このガソリンによって、この付着物質も洗い流されるため、スロットルバルブとボディ本体の球状壁面を塞ぐという問題はさほど生じないが、マルチポイントタイプの燃料噴射システムでは、燃料噴射弁は、スロットルバルブの下流側の吸気マニホールドに設置されるため、ガソリンによる洗い流しは不可能である。

【0007】マルチポイントタイプの燃料噴射システムでは、この付着物質がスロットルバルブとボディ本体の壁面の隙間に堆積する。また、この付着物質は、炭素、水素、硫黄分の合成されたタール状のものであり、温まった状態では粘性があるが、低温では固着する特性を持っているため、低温時にスロットルバルブが開き難く、スロットルバルブの円滑な動作を妨げるという問題があった。

【0008】本発明の目的は、スロットルバルブ下流側への付着物質があっても、その影響を除去して、スロットルバルブの円滑な動作の可能な内燃機関用吸気制御装置を提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、吸気通路を形成するボディ本体と、このボディ本体に回転可能に取り付けられ、上記スロットルボディの上流側に回転する側の第1の外側周縁と上記スロットルボディの下流側に回転する側の第2の外側周縁を有するスロットルバルブとを有する内燃機関用吸気制

御装置において、上記スロットルバルブの上記第1の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面を球状とし、上記スロットルバルブの上記第2の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面を円筒形状としたものである。

【0010】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、上記スロットルバルブがアイドル位置状態において、上記スロットルバルブの上記第1の外側周縁とこの第1の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離Lと、上記スロットルバルブの上記第2の外側周縁とこの第2の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離Lとを等しくするようにしたものである。

【0011】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、上記距離Lを5 μ m乃至10 μ mとしたものである。

【0012】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、上記スロットルバルブがアイドル位置状態において、上記スロットルバルブの上記第1の外側周縁とこの第1の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離L1と、上記スロットルバルブの上記第2の外側周縁とこの第2の外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面との間の距離L2とし、距離L1を距離L2よりも大きくしたものである。

【0013】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、上記距離L1を50 μ m乃至100 μ mとし、上記距離L2を5 μ m乃至10 μ mとしたものである。

【0014】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、上記スロットルバルブの下流側に潤滑性のある低摩擦係数の物質からなる塗布層を形成したものである。

【0015】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、上記塗布層は、上記スロットルバルブを保持し上記ボディ本体に回転可能に支持されたスロットルシャフトの軸穴内部領域及び上記スロットルバルブの下流側で上記スロットルバルブの外側周縁領域及び上記スロットルバルブの下流側でスロットルバルブの外側周縁に対向する上記ボディ本体の内壁面の領域に形成されているものである。

【0016】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、上記塗布層の厚さは、上記スロットルバルブの外側周縁と上記ボディ本体の間隙を埋める厚さ以上あるようにしたものである。

【0017】上記内燃機関用吸気制御装置において、好ましくは、さらに、上記スロットルバルブを回転するモーターと、上記スロットルバルブの回転角度を検出するセンサと、アクセルペダルの踏み込み量に応じて、上記モーターに制御指令を出力すると同時に、上記センサからの出力信号に基づいて、上記モーターの回転を制御する制御手段を備えるようにしたものである。

【0018】上記内燃機関用吸気制御装置において、好

ましくは、上記スロットルバルブの下流には、マルチポイントタイプの燃料噴射システムが接続されるようにしたものである。

【0019】

【作用】本発明では、スロットルバルブの第1の外側周縁に対向するボディ本体の内壁面を球状とし、スロットルバルブの第2の外側周縁に対向するボディ本体の内壁面を円筒形状とすることにより、第2の外側周縁は円筒形状内壁面に対向するため、スロットルバルブの回転とともにその間隙が広がり、スロットルバルブの下流側に付着物質が堆積しても、付着物質の噛み込みの問題は発生しなくなり、スロットルバルブの円滑な動作を可能とし得るものとなる。

【0020】また、スロットルバルブがアイドル位置状態において、スロットルバルブの第1の外側周縁とこの第1の外側周縁に対向するボディ本体の内壁面との間の距離 L と、スロットルバルブの第2の外側周縁とこの第2の外側周縁に対向するボディ本体の内壁面との間の距離 L とを等しくすることにより、スロットル開度の小さい領域で空気流量を小さくし得るものとなる。

【0021】また、さらに、距離 L を $5\mu m$ 乃至 $10\mu m$ とすることにより、スロットル開度の小さい領域で空気流量を小さくし得るものとなる。

【0022】また、スロットルバルブがアイドル位置状態において、スロットルバルブの第1の外側周縁とこの第1の外側周縁に対向するボディ本体の内壁面との間の距離 L_1 と、スロットルバルブの第2の外側周縁とこの第2の外側周縁に対向するボディ本体の内壁面との間の距離 L_2 とし、距離 L_1 を距離 L_2 よりも大きくすることにより、第1の外側周縁側における付着物質の影響を除いて、スロットルバルブの円滑な動作を可能とし得るものとなる。

【0023】また、さらに、距離 L_1 を $50\mu m$ 乃至 $100\mu m$ とし、距離 L_2 を $5\mu m$ 乃至 $10\mu m$ とすることにより、スロットルバルブの円滑な動作を可能とし得るものとなる。

【0024】また、スロットルバルブの下流側に潤滑性のある低摩擦係数の物質からなる塗布層を形成することにより、スロットルバルブとボディ本体の内壁面の間隙を小さくでき、初期時の隙間を減少し得るものとなる。

【0025】また、さらに、塗布層は、スロットルバルブを保持しボディ本体に回転可能に支持されたスロットルシャフトの軸穴内部領域及びスロットルバルブの下流側でスロットルバルブの外側周縁領域及びスロットルバルブの下流側でスロットルバルブの外側周縁に対向するボディ本体の内壁面の領域に形成することにより、間隙を効果的に減少し得るものとなる。

【0026】また、塗布層の厚さは、スロットルバルブの外側周縁とボディ本体の間隙を埋める厚さ以上とすることにより、初期時の隙間を減少し得るものとなる。

【0027】また、さらに、スロットルバルブを回転するモーターと、スロットルバルブの回転角度を検出するセンサと、アクセルペダルの踏み込み量に応じて、モーターに制御指令を出力すると同時に、センサからの出力信号に基づいて、モーターの回転を制御する制御手段を備えることにより、モーターのトルクが小さくても、噛み合いの問題が発生せず、モーターによるスロットルバルブの開度制御が可能とし得るものとなる。

【0028】また、スロットルバルブの下流には、マルチポイントタイプの燃料噴射システムが接続することにより、マルチポイント燃料噴射システムにおいて特に問題となる付着物質の影響を除去し得るものとなる。

【0029】

【実施例】以下に、図面を用いて本発明の一実施例のついて、図1乃至図3を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例による内燃機関用吸気制御装置の要部の縦断面図である。

【0030】中空のボディ本体1は、吸気導管に接続される上流側入口2と、吸気マニホールドに接続される下流側出口3を備えている。この中空のボディ本体3に、図示しない軸受により支持されたスロットルシャフト4が貫通して取り付けられており、このスロットルシャフト4には、スロットルバルブ5が取り付けられている。

【0031】スロットルバルブ5は、スロットルシャフト4を回転中心として、矢印方向に回転可能である。図示の実線で示す状態は、スロットルバルブが全閉の状態（アイドル状態）を示している。

【0032】スロットルバルブ5は、上流側に向かって回転する側の第1の外側周縁5aと、下流側に向かって回転する側の第2の外側周縁5bとを備えている。一方、このスロットルバルブに対向するボディ本体の内側の吸気通路壁には、スロットルバルブの第1の外側周縁5aに対向する第1の壁面6と、スロットルバルブの第2の外側周縁5bに対向する第2の壁面8が形成されている。

【0033】第1の壁面6は、スロットルバルブ5が、実線で示す全閉の状態から、破線で示す角度 θ だけ回転する状態まで、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aに対向する壁面であり、この壁面の形状は、球状となっている。即ち、実線で示すアイドル位置において、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の間隙を L とすると、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aが回転して、破線で示す位置に回転した時も、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の間隙は、 L のまま一定である。この間隙 L は、例えば、 $5\sim 10\mu m$ である。ここで、角度 θ については、エンジンに求められる特性によって異なるが、 10° から 35° 程度の角度範囲まで球状の壁面が形成される。なお、本実施例の要点は、この球状壁面にあるのではないので、この角度 θ はさほど重要なもので

ない。

【0034】また、第2の壁面8は、円筒形状である。実線で示すアイドル位置において、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bと円柱状の第2の壁面8の間隙は、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6との距離Lと同じく、Lである。しかしながら、スロットルバルブ5が回転するに従って、この間隙は、次第に増加していく。

【0035】スロットルバルブ5の形状は、スロットルシャフト4を中心として厳密には左右対称ではないが、ほぼ同一の形状をしている。

【0036】エンジンからの吹き返し等による付着物質は、スロットルバルブ5の下流側の面及びこのスロットルバルブ5よりも下流側のスロットルボディ本体1の内壁面に堆積する。従来は、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bに対向するボディ本体1の壁面形状は、球状であったので、スロットルバルブの第2の外側周縁と第2の壁面の間隙は、狭いものであった。そこで、このスロットルバルブの第2の外側周縁の近傍に付着物質が堆積すると、スロットルバルブが矢印X方向に回転した時、スロットルバルブの第2の外側周縁と第2の壁面の隙に噛み込んでしまう現象が発生していた。

【0037】しかしながら、第2の壁面を円筒形状とすることにより、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bと円柱状の第2の壁面8の間隙は、スロットルバルブ5の回転とともに広がるため、従来発生していたような付着物質の噛み込みの問題は発生しなくなり、スロットルバルブの円滑な動作を可能とするものである。

【0038】図2は、本発明の一実施例による内燃機関用吸気制御装置の縦断面図であり、図1のA-A断面図である。

【0039】エアークリーナーを通ってきた空気は、吸気通路内壁6とスロットルバルブ5の隙間で計量され、エンジンに供給される。スロットルバルブ5は、スロットルシャフト4に固定されている。スロットルシャフト4の一端には、ギア11が固定され、このギア11には、ギア10が係合している。ギア10は、モーター9のシャフトに取り付けられている。

【0040】運転者15がペダル16を踏み込むと、ペダル16の踏み込み量は制御装置14によって検出され、その踏み込み量に応じて、モーター9に制御指令を出力して、モーター9を回転させる。モーター9の駆動力は、ギア10及びギア11によって減速されて、スロットルシャフト4に伝達され、スロットルバルブ5を所定角度回転させる。

【0041】スロットルシャフト4の他端には、スロットル角度センサが取り付けられており、スロットルバルブ5の回転角度を検出する。検出されたスロットルバルブ5の回転角度は、制御装置14に取り込まれ、モーター9に与えられる制御指令にフィードバックされ、スロ

ットルバルブ5を所定角度に回転させる。

【0042】また、スロットルシャフト4には、スロットルスプリング12が取り付けられており、このスロットルスプリング12は、ギア10、11のバックラッシュの防止や、減速時に何らかの理由でモーターの動きが不円滑な場合にスロットルバルブを閉じるために設けられている。

【0043】吸気制御装置は、コンパクトに纏める必要があるため、モーターが小型化する必要があるため、モーターの発生トルクは低下し、スロットルバルブを動かす最小トルクしかない状況である。従って、スロットルバルブと吸気通路の内壁にエンジンの付着物質が付着して噛み込みが発生するような状況では、この噛み込みによるスロットルバルブの開きの不具合が発生しやすくなるが、上述したようにスロットルバルブの第2の外側周縁に対向するボディ本体の壁面を円筒形状とすることにより、かかる噛み合いの問題を除去でき、モーターによりスロットルバルブを駆動する電子制御スロットルにおいても、小形モーターを用いてスロットルバルブの円滑な制御が可能となる。

【0044】次に、図3を用いて、スロットルバルブの開度に対するスロットルバルブ通過空気量の関係について説明する。図3は、本発明の一実施例及び従来例による内燃機関用吸気制御装置におけるスロットルバルブの開度に対するスロットルバルブ通過空気量の関係を示す図である。

【0045】図3において、実線で示す直線Oは、従来のスロットルバルブの開度変化に対して、スロットルバルブ通過空気量が直線的に変化する内燃機関用吸気制御装置の例であり、比較のために示している。

【0046】破線で示す曲線Pは、従来のスロットルバルブの第1及び第2の外側周縁に対向するボディ本体の壁面がそれぞれ球状のもの例であり、スロットルバルブ開度が0度から θ 度までは、スロットルバルブ開度の変化に応じて、スロットルバルブ通過空気量が僅かずつ増加する特性であり、角度 θ を越えると増加割合が急激に増加する特性である。

【0047】それに対して、一点鎖線で示す曲線Qが、本発明の一実施例による内燃機関用吸気制御装置のスロットルバルブの開度変化に対して、スロットルバルブ通過空気量が直線的に変化する内燃機関用吸気制御装置の特性である。ボディ本体の一方の壁面は球状であるが、他方は円筒形状であるため、曲線Pに比べて、スロットルバルブの開度0から θ までのスロットルバルブ通過空気量の変化割合が大きくなっている。従って、曲線Pで示す従来の内燃機関用吸気制御装置に比べて、加速性能が向上している。しかも、付着物質の噛み込みの問題も発生せず、円滑なスロットルバルブの動きが実現するものである。

【0048】なお、2点鎖線で示す曲線Rについては、

他の実施例に関するものであり、後述する。

【0049】次に、本発明の他の実施例について、図4及び図5を用いて説明する。図4は、本発明の他の実施例による内燃機関用吸気制御装置の要部の縦断面図であり、図5は、図4のP矢視図である。

【0050】中空のボディ本体1は、吸気導管に接続される上流側入口2と、吸気マニホールドに接続される下流側出口3を備えている。この中空のボディ本体3に、図示しない軸受により支持されたスロットルシャフト4が貫通して取り付けられており、このスロットルシャフト4には、スロットルバルブ5が取り付けられている。

【0051】スロットルバルブ5は、スロットルシャフト4を回転中心として、矢印方向に回転可能である。図示の実線で示す状態は、スロットルバルブが全開の状態（アイドル状態）を示している。

【0052】スロットルバルブ5は、上流側に向かって回転する側の第1の外側周縁5aと、下流側に向かって回転する側の第2の外側周縁5bとを備えている。一方、このスロットルバルブに対向するボディ本体の内側の吸気通路壁には、スロットルバルブの第1の外側周縁5aに対向する第1の壁面6と、スロットルバルブの第2の外側周縁5bに対向する第2の壁面8が形成されている。

【0053】第1の壁面6は、スロットルバルブ5が、実線で示す全開の状態から、破線で示す角度 θ だけ回転する状態まで、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aに対向する壁面であり、この壁面の形状は、球状となっている。即ち、実線で示すアイドル位置において、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の間隙をL1とすると、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aが回転して、破線で示す位置に回転した時も、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の間隙は、L1のまま一定である。

【0054】ここで、この間隙L1は、例えば、50～100 μ mであり、図1に示す実施例に比べて広がっている。即ち、上述したように角度 θ は、エンジンに求められる特性によって異なるが、30°前後である。そして、エンジンの吹き返しやEGRガスやPCVガスによる付着物質は、スロットルバルブ5が、実線で示すアイドル位置では殆ど発生せず、スロットルバルブ5が図中に示す角度 θ 1以上で発生する。ここで、 θ 1は、約20°程度である。従って、スロットルバルブ5が開いた状態でエンジンの吹き返し等が発生すると、その付着物質は、角度 θ 1で示すボディ本体1のスロットルバルブ5の第1の外側周縁5aに対向する壁面6にも付着することになる。このようにして、付着物質が壁面6にも堆積した状態で、スロットルバルブ5が閉まり、矢印Y方向に回転すると、堆積した付着物質とスロットルバルブが噛み合うことになる。それを避けるために、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面

6の間隙L1を、例えば、50～100 μ mと広くしたものである。

【0055】このようにすることにより、エンジンの吹き返し等により付着物質が堆積しても、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の噛み合いを防止して、スロットルバルブの円滑な動作を可能とするものである。

【0056】また、第2の壁面8は、円筒形状である。実線で示すアイドル位置において、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bと円柱状の第2の壁面8の間隙は、L2である。ここで、L2は、例えば、5～10 μ mである。しかしながら、スロットルバルブ5が回転するに従って、この間隙は、次第に増加していく。

【0057】スロットルバルブ5の形状は、スロットルシャフト4を中心として厳密には左右対称ではないが、ほぼ同一の形状をしている。

【0058】エンジンからの吹き返し等による付着物質は、スロットルバルブ5の下流側の面及びこのスロットルバルブ5よりも下流側のスロットルボディ本体1の内壁面に堆積する。従来は、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bに対向するボディ本体1の壁面形状は、球状であったので、スロットルバルブの第2の外側周縁と第2の壁面の間隙は、狭いものであった。そこで、このスロットルバルブの第2の外側周縁の近傍に付着物質が堆積すると、スロットルバルブが矢印X方向に回転した時、スロットルバルブの第2の外側周縁と第2の壁面の隙に噛み込んでしまう現象が発生していた。

【0059】しかしながら、第2の壁面を円筒形状とすることにより、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bと円柱状の第2の壁面8の間隙は、スロットルバルブ5の回転とともに広がるため、従来発生していたような付着物質の噛み込みの問題は発生しなくなり、スロットルバルブの円滑な動作を可能とするものである。

【0060】ここで、図3を用いて、本実施例における内燃機関用吸気制御装置におけるスロットルバルブの開度に対するスロットルバルブ通過空気量の関係について説明する。

【0061】図3において、2点鎖線で示す曲線Rが、本実施例による内燃機関用吸気制御装置のスロットルバルブの開度変化に対して、スロットルバルブ通過空気量が直線的に変化する内燃機関用吸気制御装置の特性である。ボディ本体の一方の壁面は球状であるが、他方は円筒形状であるため、曲線Pに比べて、スロットルバルブの開度0から θ までのスロットルバルブ通過空気量の変化割合が大きくなっている。また、球状壁面とスロットルバルブの外側周縁の間隙を大きくしているため、曲線Qに比べて、通過空気量が僅かに多くなっている。

【0062】従って、曲線Pで示す従来の内燃機関用吸気制御装置に比べて、加速性能が向上している。しかも、付着物質の噛み込みの問題も発生せず、円滑なスロ

ットルバルブの動きが実現するものである。

【0063】次に、本発明のその他の実施例について、図6、図7及び図8を用いて説明する。図6は、本発明のその他の実施例による内燃機関用吸気制御装置の要部の縦断面図であり、図7は、図6のP矢視図である。

【0064】中空のボディ本体1は、吸気導管に接続される上流側入口2と、吸気マニホールドに接続される下流側出口3を備えている。この中空のボディ本体3に、図示しない軸受により支持されたスロットルシャフト4が貫通して取り付けられており、このスロットルシャフト4には、スロットルバルブ5が取り付けられている。

【0065】スロットルバルブ5は、スロットルシャフト4を回転中心として、矢印方向に回転可能である。図示の実線で示す状態は、スロットルバルブが全閉の状態（アイドル状態）を示している。

【0066】スロットルバルブ5は、上流側に向かって回転する側の第1の外側周縁5aと、下流側に向かって回転する側の第2の外側周縁5bとを備えている。一方、このスロットルバルブに対向するボディ本体の内側の吸気通路壁には、スロットルバルブの第1の外側周縁5aに対向する第1の壁面6と、スロットルバルブの第2の外側周縁5bに対向する第2の壁面8が形成されている。

【0067】第1の壁面6は、スロットルバルブ5が、実線で示す全閉の状態から、破線で示す角度 θ だけ回転する状態まで、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aに対向する壁面であり、この壁面の形状は、球状となっている。即ち、実線で示すアイドル位置において、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の間隙をL1とすると、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aが回転して、破線で示す位置に回転した時も、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の間隙は、L1のまま一定である。なお、L1は、図示していないが、図4と同じ場所を示すものである。

【0068】ここで、この間隙L1は、例えば、50～100 μm であり、図1に示す実施例に比べて広がっている。即ち、上述したように角度 θ は、エンジンに求められる特性によって異なるが、30°前後である。そして、エンジンの吹き返しやEGRガスやPCVガスによる付着物質は、スロットルバルブ5が、実線で示すアイドル位置では殆ど発生せず、スロットルバルブ5が図中に示す角度 θ 1以上で発生する。ここで、 θ 1は、約20°程度である。従って、スロットルバルブ5が開いた状態でエンジンの吹き返し等が発生すると、その付着物質は、角度 θ 1で示すボディ本体1のスロットルバルブ5の第1の外側周縁5aに対向する壁面6にも付着することになる。このようにして、付着物質が壁面6にも堆積した状態で、スロットルバルブ5が閉まり、矢印Y方向に回転すると、堆積した付着物質とスロットルバル

ブが噛み合うことになる。それを避けるために、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の間隙L1を、例えば、50～100 μm と広くしたものである。

【0069】このようにすることにより、エンジンの吹き返し等により付着物質が堆積しても、スロットルバルブ5の第1の外側周縁5aと球状の第1の壁面6の噛み合いを防止して、スロットルバルブの円滑な動作を可能とするものである。

【0070】また、第2の壁面8は、円筒形状である。実線で示すアイドル位置において、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bと円柱状の第2の壁面8の間隙は、L2であり、このL2は、例えば、5～10 μm である。しかしながら、スロットルバルブ5が回転するに従って、この間隙は、次第に増加していく。

【0071】スロットルバルブ5の形状は、スロットルシャフト4を中心として厳密には左右対称ではないが、ほぼ同一の形状をしている。

【0072】エンジンからの吹き返し等による付着物質は、スロットルバルブ5の下流側の面及びこのスロットルバルブ5よりも下流側のスロットルボディ本体1の内壁面に堆積する。従来は、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bに対向するボディ本体1の壁面形状は、球状であったので、スロットルバルブの第2の外側周縁と第2の壁面の間隙は、狭いものであった。そこで、このスロットルバルブの第2の外側周縁の近傍に付着物質が堆積すると、スロットルバルブが矢印X方向に回転した時、スロットルバルブの第2の外側周縁と第2の壁面の隙に噛み込んでしまう現象が発生していた。

【0073】しかしながら、第2の壁面を円筒形状とすることにより、スロットルバルブ5の第2の外側周縁5bと円柱状の第2の壁面8の間隙は、スロットルバルブ5の回転とともに広がるため、従来発生していたような付着物質の噛み込みの問題は発生しなくなり、スロットルバルブの円滑な動作を可能とするものである。

【0074】さらに、本実施例では、スロットルバルブ5の下流側に潤滑性のある低摩擦係数の物質の塗布層20、例えば、二硫化モリブデンを塗布してある。この塗布層20の塗布領域は、スロットルシャフト4とボディ本体1に形成されたスロットルシャフト4の軸穴の内部領域20aと、スロットルバルブ5の下流側で、スロットルバルブ5の外側周縁領域20bと、スロットルバルブ5の下流側で、スロットルバルブ5の外側周縁に対向するボディ本体1の内壁面の領域20cである。

【0075】図3の曲線Rで示したように、スロットルバルブ5の第1の外側周縁とこれに対向するボディ本体1の内壁面の間隙L1を大きくしたため、空気量が多少多くなっている。そこで、図3の曲線Qで示す並の空気量を確保するため、潤滑性のある低摩擦係数の塗布層20を塗布してある。例えば、二硫化モリブデンを溶剤で

溶解した上で、上述の領域に塗布し、乾燥すると、スロットルバルブとボディ本体の内壁面の間隙はなくなるが、塗布層20の乾燥後にスロットルバルブ20を回転することにより、スロットルバルブとボディ本体の内壁面の間には5~10 μ mの間隙が形成される。従って、初期時の隙間を減少させることができ、図3の曲線Qで示す並の空気量を確保することができる。

【0076】塗布層は、潤滑性のある低摩擦係数の物質を使用するため、狭い隙間に入っても、接触部に引っかかることがなく、スロットルバルブは良好な動きを示す。

【0077】ここで、潤滑性のある低摩擦係数の塗布層20としては、二硫化モリブデン以外にも、黒鉛やテフロンを用いることも可能である。

【0078】塗布層20の厚さは、50 μ m乃至100 μ m以上としている。これは、スロットルバルブ5の第1の周縁とこの第1の周縁に対向するボディ本体の間隙を50~100 μ mとしたことと関連しており、間隙を塞ぐことができる厚さとしている。また、この厚さを、例えば、数mmのように厚くしても、塗布層が一度に剥がれ落ちてしまうため、付着物質の堆積—塗布層の剥離が繰り返されなくなるので、あまり厚くすることは効果がない。

【0079】また、この塗布層の塗布は、図1に示した実施例にも適用できるものであり、その時は、塗布層の厚さは、5~10 μ m以上あればよい。

【0080】さらに、潤滑性のある低摩擦係数の塗布層20をスロットルバルブ5の下流側に塗布する利点について、図8を用いて説明する。図8は、本発明のその他の実施例による内燃機関用吸気制御装置による走行距離に対するアイドル回転数の変化を示す図である。

【0081】図8において、実線Sは、スロットルバルブの外側周縁に対向するボディ本体の壁面を球状として、二硫化モリブデンを塗布していない内燃機関用吸気制御装置を初期状態は、750rpmで駆動した時の走行距離に対するエンジンのアイドル回転数の変化を示す図である。図示するように、走行距離が増加するにしたがって、付着物質の影響でアイドル回転数が低下し、約5000km走行時には、アイドル回転数が300回転に達し、エンジンは停止する。

【0082】一方、破線Tは、本実施例による走行距離に対するアイドル回転数の変化を示している。走行距離にして4000kmくらいまでの破線T1は、付着物質が堆積するため、吸気通路が次第に狭くなり、アイドル回転数が低下する。しかしながら、エンジンの種類や熱等の条件により一概には決まらないが、例えば、4気筒2000ccのエンジンでは、4000km位になると、二硫化モリブデンが表面から少しずつ剥がれ落ちる。この剥離は、ガソリンの吹き返しやエンジンオイル中の揮発性物質が、二硫化モリブデンに作用することに

よって生じる。塗布層である二硫化モリブデンが剥離すると同時に、この二硫化モリブデンの表面に堆積していた付着物質も剥がれ落ちる。走行距離4000kmから5000km程度までは、破線T2で示すように、徐々に、アイドル回転数が上昇してくる。これは、塗布層である二硫化モリブデンが剥離することによって、付着物質も剥離することによって、スロットルバルブの外側周縁とボディ本体との間隙が徐々に広がり、吸気流量が増加することによる。走行距離5000km以降では、初期状態と同様に、また、付着物質が徐々に堆積することによって吸入空気量が減少し、アイドル回転数が低下する。以上のような現象によって、破線Tで示すように、所定の走行距離毎に、アイドル回転が変位するが、エンジンに供給する空気量を初期設定した値の近傍に維持することが可能となる。

【0083】

【発明の効果】本発明によれば、内燃機関用吸気制御装置において、スロットルバルブ下流側への付着物質があっても、その影響を除去して、スロットルバルブの円滑な動作の可能となる。

【0084】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による内燃機関用吸気制御装置の要部の縦断面図である。

【図2】本発明の一実施例による内燃機関用吸気制御装置の縦断面図であり、図1のA-A断面図である。

【図3】本発明の一実施例及び従来例による内燃機関用吸気制御装置におけるスロットルバルブの開度に対するスロットルバルブ通過空気量の関係を示す図である。

【図4】本発明の他の実施例による内燃機関用吸気制御装置の要部の縦断面図である。

【図5】図4のP矢視図である。

【図6】本発明のその他の実施例による内燃機関用吸気制御装置の要部の縦断面図である。

【図7】図6のP矢視図である。

【図8】本発明のその他の実施例による内燃機関用吸気制御装置による走行距離に対するアイドル回転数の変化を示す図である。

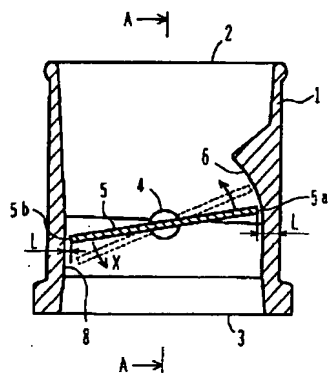
【符号の説明】

- 1…ボディ本体
- 2…上流側入口
- 3…下流側入口
- 4…スロットルシャフト
- 5…スロットルバルブ
- 5a…第1の外側周縁
- 5b…第2の外側周縁
- 6…第1の壁面
- 8…第2の壁面
- 9…モーター
- 10, 11…ギア

12…スロットルスプリング
13…スロットル角度センサ
14…制御装置

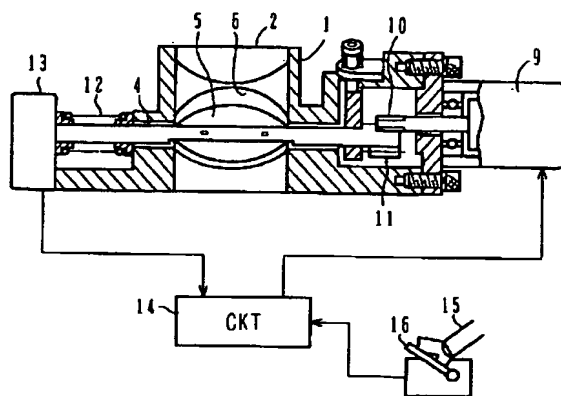
15…運転者
16…ペダル
20…塗布層

【図1】



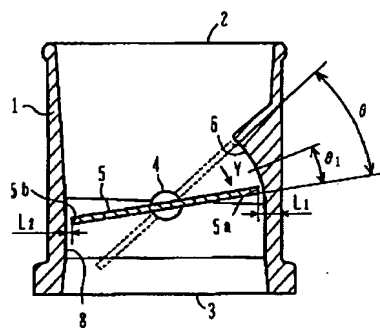
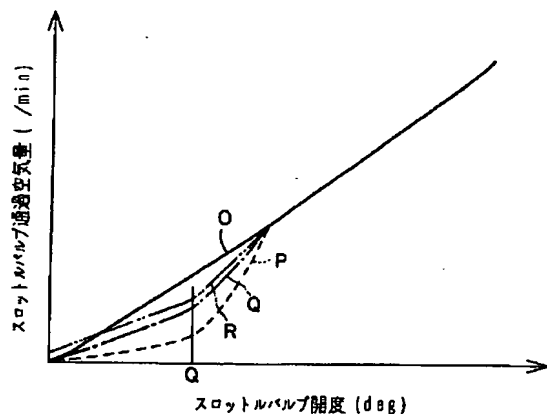
1: ボディ本体
5: スロットルバルブ
5a: 第1の外側周縁
5b: 第2の外側周縁
6: 第1の壁面
8: 第2の壁面

【図2】

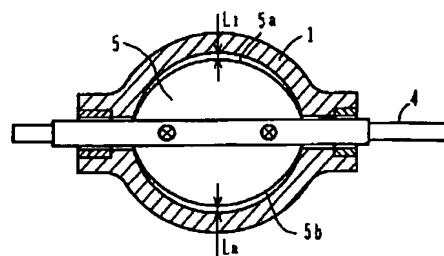


【図4】

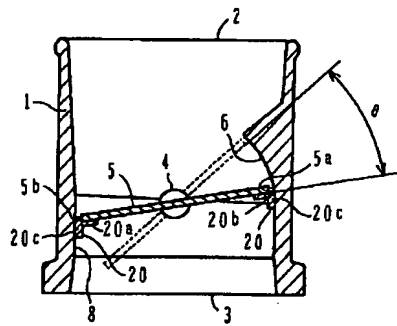
【図3】



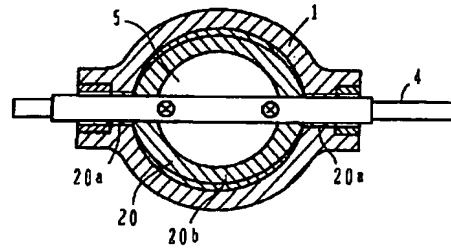
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

